PAC03I 三相 SSR 电力调整器产品说明

智能交流电力控制器是中日合作超大功率固态继电器应用技术的新概念产品。它包括三相调压/调功一体化 PAC03I、工业 DCS 周波过零控制器 ZAC10 及后续系列。额定电流 40～500A，带锁相环同步电路、自动判别相位、缺相保护、上电缓启动、缓关断、散热器超温、快熔检测、电流限制、电压反馈、过流保护、串行工作状态指示、串行遥控操作器、PAC03IA 还能与上位机通信，实现系统集成。

智能交流电力控制器可广泛用于工业各领域的电压调节，恒压，恒流，恒功率调节，适用于电阻性负载、电感性负载、变压器和电机软起控制等。

一. PAC03I 主要技术指标：

4～20mA输入：接收阻抗 120Ω 调节输出分辨力：0.2°，三相触发不平衡度：不大于 0.6°

负载方式：PAC03I　50Hz　三相 380VAC 三角形或星形中心不接地。　移相范围：0～150°
　　50Hz　三相 380VAC 星形中心接地(220V 负载)　移相范围：0～175°
　　50Hz　三相 380VAC 半控整流桥。　移相范围：0～175°

隔离驱动输出：8V峰值脉冲，8° ～ 120° 可变脉宽，每路可 2 串 2 并接 4 支同相SSR。最大驱动电流：< 30 mA

纯阻电流等级：60A、90A、120A、180A、250A、300A 散热单元：B160、B227、B301A、B361、B401 配置见选型表

五只LED灯状态显示：红绿黄LED三相电源指示和快熔断路指示；绿色INPUT输入信号线性指示灯。
三色状态灯：RUN 绿色运行灯；ALM 红色报警灯；STOP 黄色闪烁的待机灯。

外部执行开关的缓起动,缓关断：无电压接点输入　闭合（ON）:缓关断，时间固定 3 秒；
开路（OFF）：由内部电位器 P3 设定 0.2～120 秒缓起动时间　不接：直接运行

运行过程中自动缓起动及急停：运行过程中瞬间缺相急停，加电后自动缓起动（三缺一相方式时被取消）。

70℃超温保护：无电压常闭接点　开路：超温　解除：故障排除后,起停开关复位或重新上电

电源兼同步源：380VAC 50HZ （60HZ定货申明）3W　保险规格：0.5A

判别相位：自动判相R-S-T三相电压 380VAC（其它电压订货声明）　隔离电压 〉2KV

相位检测电压范围：1）出厂标准 280～480VAC线电压 （22K(2W)×2 串联） 2）其它见故障排除说明.

电源缺相、快熔断路及超温保护动作时间：急停不大于一个电源周期（20ms）

报警继电器：一组常开/常闭接点（纯阻 1A 250VAC） 报警类型：缺相、散热器超温、过电流。

选件一：用户U1 外部开关（无电压接点）常闭：调压（出厂短路片）　开路：两种调功方式（功能由订货时确定）。

选件二：XCT1 型三相电流变换器:0～5A AC输入,0～5V DC 输出（配合标准电流表,测两相电流,实现电流限制和保护）。

1）CT 最大电流限制：外部 10K 电位器，调整范围 20～100%　取消：CT 输入端悬空或 R3 外部电位器调至最大

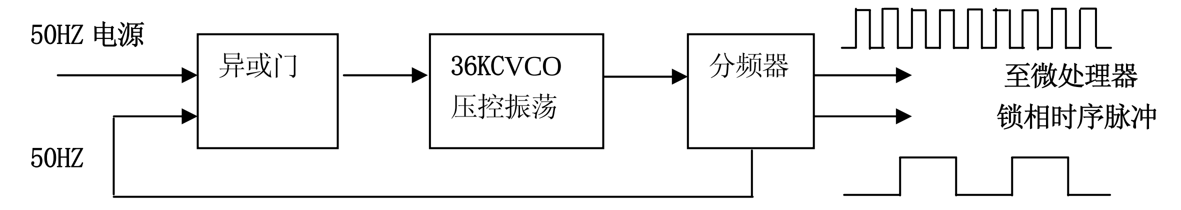
2）过电流保护：内部电位器 P2 调整。基准点 1V；过流倍数：　二倍参考设定点（=2V）动作时间：<10ms

选件三：希曼顿XDR接收器,五组继电器输出，用于PLC或面板的散热器超温、过流、缺相、运行、电源状态指示

选件四：希曼顿SW-03P三路晶闸管功率扩展板，驱动 〉300A 反并联单向晶闸管。

选件五：SW-03IA功率扩展插件。PAC03I线路板专用，驱动 〉300A 反并联单向晶闸管。SW-03IS:半控桥插件。

二. 工作原理：锁相环同步电路 — 微处理器 — 调相型固态继电器



参照原理图:异或门相位比较器将50HZ同步源与经压控振荡器､抗干扰积分环节后分频的50HZ反馈信号进行相位比较，产生误差电压控制压控振荡器。锁相环锁定后，50HZ 同步脉冲和计数脉冲送至微处理器，整个时序与电源保持准确的同步。4～20 mA 输入经前置放大后的 0～5V 电压，A）经短路片直接 R1 端 或 B）经 R2 端，由用户组合成手动/自动、上限电压限制送至 R1 端输入。R1 输入信号，一路送线性 LED 输入指示，另一路经 A/D 变换、线化矫正后计算出移相角至计数器，完成三相裂相，脉冲分配以及光隔驱动输出。快熔端的三相电源电压经衰减电阻、光隔后进入相位检测电路，完成自动判别相位、缺相和快熔断路检测。采用中心门极(导通快、均匀)大功率调相固态继电器和直流可变脉宽触发，因而可控制感性负载。体现各种负载的控制策略也可由功能强大的微处理器实现。

三.PAC03I电原理框图采用希曼顿大功率“P”型SSR)

输入绿色线性指示灯 INPUT

T1 ℃ 散热器70℃°温度开关（常闭接点） 快熔

相位检测衰减电阻

CN5 C1 + 1 输入 4～20 mA C2 − 2

前置放大 P1 量程调整 0～5V输出

GND CN6 自动 1 2 电压限制 3 10K 手动 电流限制 4 5 VO +5V基准 6 CT 7 RS 待机 运行 ★XCT1 电流转换器 +

R1 R2 R3

- 4～20mA A/D变换
- 锁相及失锁监测
- 三相裂相、移相
- 输入开关量监测
- 过流保护电流限制
- 缓起动缓关断
- 上电检测缺相保护

P2 过流设定 P3 缓起时间 0.2～120S

黄 CN1 光隔离 相位检测 光隔驱动 R 1 绿R 22K+22K 2 3 红+ 4 黑− 8V

相电源指示 绿 CN2 光隔离 相位检测 光隔驱动 S 1 棕S 2 3 红+ 4 黑− 8V

相电源指示 红 CN3 光隔离 相位检测 光隔驱动 T 1 灰T 2 3 红+ 4 黑− 8V

R S T

CN7 1 380V AC 电源50HZ 3 L1 保险0.5A L2

50HZ 锁相环 25.6KC +5V开关电源 主电源+15V 驱动隔离+8V

运行 报警 待机

三色灯表示:
绿色RUN运行灯: 运行(有输出)
黄色STOP待机灯: 待机闪烁 (无输出)
三相负载电源断电: 黄绿交替闪烁
红色ALM故障灯(报警继电器动作)
电源缺相、错相: 红灯闪烁
过流报警:红灯亮
散热器超温:红绿交替闪烁

5A电流表 CTS X:5A 电流 互感器 CTR

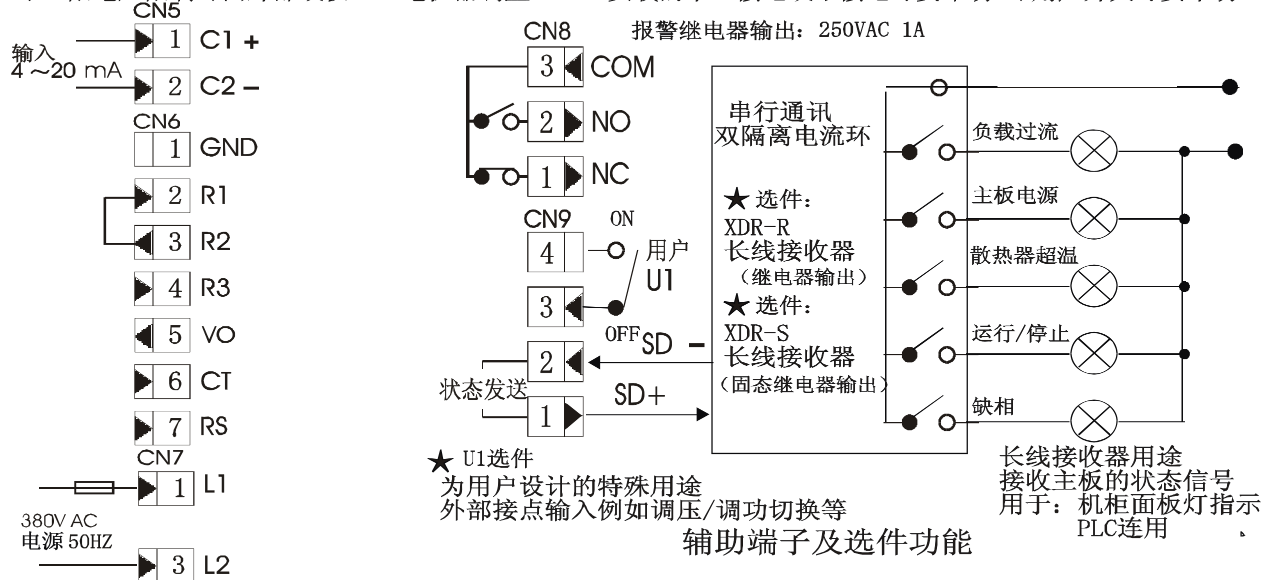
至CT端6 希曼顿XCT1型 三相电流变换器 输入:0～5A AC 输出:0～5V DC 至GND端1 CTS

U V W 负载

SW1工作方式开关 ON 1 2 3 OFF

S1.ON 缺相运行: OFF.缺相停机
S2.ON 过流保护: OFF.过流设定
S3.ON 用户A : OFF.用户B
出厂设定值:1. OFF 2.OFF 3.OFF

说明：1）R1R2短路出厂配置。 2)常闭温度开关T1不使用时,必须短路，否则视为超温报警。
3)上限电压限制可由外部或板上P1电位器调整 4）负载的中心接地或不接地订货申明 5)用户开关订货申明



辅助端子及选件功能

四. 安装及使用须知：

- 使用前请认真阅读本说明书，严格按要求接线使用。
- 本电压调整器是壁挂式，垂直安装在通风良好，不受日光直射或热辐射，无腐蚀性无可燃性的环境中。
- 工作电流 >30A,需采用强制风冷。高温高湿以及海拔大于 1000 米，应降额使用。
- 装置过热保护后，如要再运行，需排除故障后，再送电运行。
- 在使用过程中若发生过流现象，应首先检查负载有无短路等故障。
- 工作环境温度：-10～+50℃ 通风良好的位置。 工作环境相对湿度：* 90%RH
- 负载过流保护：一般地说，过流保护不能完全确保负载短路造成的设备损坏,不能代替快速熔断器。
- 负载短路保护：一般按额定负载电流的 1.5 倍选择，外配 RSO 快速熔断器作为短路保护。
- 装箱清单表：PAC03 整机一台 两套 10K 电位器（含刻度盘） 说明书 1 份

五. 初始调试

1. **初始接线**：参照原理图接线，控制板为悬浮设计，不接外部地线。U1 短路状态为调压方式，先接入手动电位器，其它功能可不接。为调试可靠，一般先接 100～200W灯泡假负载。特别指出变压器负载时，不能空载调试。
2. **电源检测和相位校验**：设计了自动判别相序、三相负载电源缺相检测以及缺相保护：1）控制板上电后，如果三色状态灯不亮，检查板的供电电源及板上的保险盒；2）三相负载电源上电后，如果上盖板内的红绿橙三相负载电源灯不亮，检查负载电源，快熔保险。3）与调节输入无关,如果三色状态红灯闪烁为缺相故障。直到红灯灭，RUN 绿灯(起停开关运行时)或 STOP 黄色待机闪烁(起停开关脱机时)。可拔掉一路输出或一路快熔,缺相报警动作。
3. **手动调整**：选择手动方式,手动电位器的输出可调电压范围为 0～100%。此时，INPUT 线性输入绿灯亮。
4. **仪表调试**：接仪表输出，仪表手动输出的可调电压范围为 0～100%。此时，INPUT 线性输入绿灯亮。
5. **上电缓起动检验**：调整板上 0.2～120 秒启动时间设定电位器 P3，按起停开关后，缓起动运行。启动时间自定。
6. **散热器超温**：常闭接点温度开关的 J1 插头开路（拔掉），三色 ALM 红灯和 RUN 绿灯交替闪烁，进入报警态。
7. **DIP 功能开关 SW1 的设置 1**：正常运行的电源三缺一相报警方式选择 说明：该功能开关可带电设定

   S1 ON ：纯阻负载缺一相强行运行，绿色运行灯继续亮、输出维持、报警继电器动作指示。

   S1 OFF：适合感性负载缺相停机，红色报警灯闪、报警继电器动作、输出急停。

六. 选件 XCT1 的电流调试：参照原理图，接入实际负载、电流变换器和外部限流设定电位器

1. **最大电流限制**：选择手动，外部限流设定电位器先调至最大（不限流位置），手动给定负载电流后,反方向调限流电位器,观查负载电流表，找到起控点（电流开始下降）， 此后手动再增大输出时,负载电流将不再增加。

2.DIP功能开关SW1 的设置 2 过流参考值标定和过流保护运行方式 说明：该功能开关可带电设定

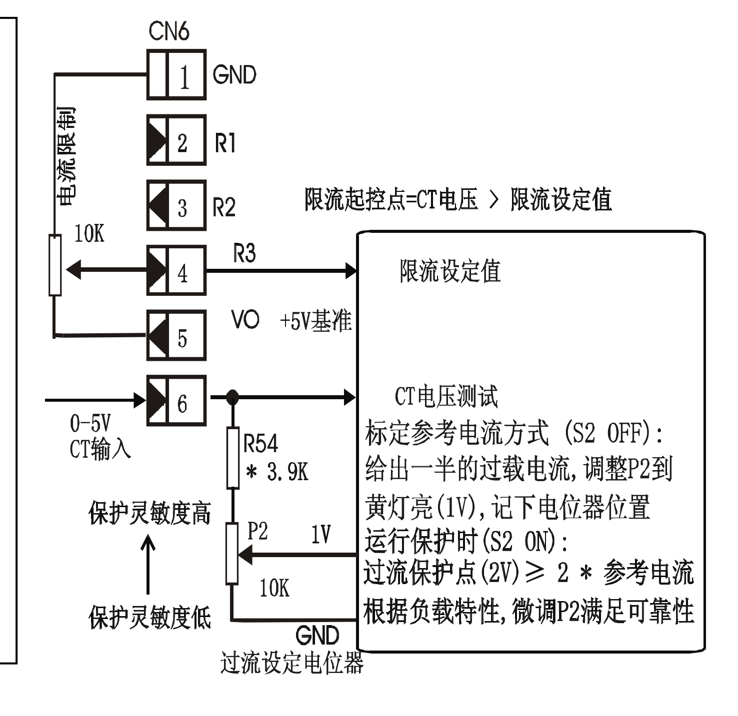
S2 OFF 过流参考值标定：P2 调到 1V 基准值时，三色灯变成黄色（大于小于基准变绿）。继电器不动作、输出继续。

S2 ON 过流保护：两倍过流参考值时，红色报警灯亮、报警继电器动作、输出转到急停并进入报警锁定。

过流保护的复位: 过流保护时,状态灯变成红色,继电器动作、输出停止。需检查故障原因，排除后：

1） 按起停开关,变成待机黄灯闪烁,再按起停,变成绿灯系统运行；2)未配置起停开关时，需重新上电运行。

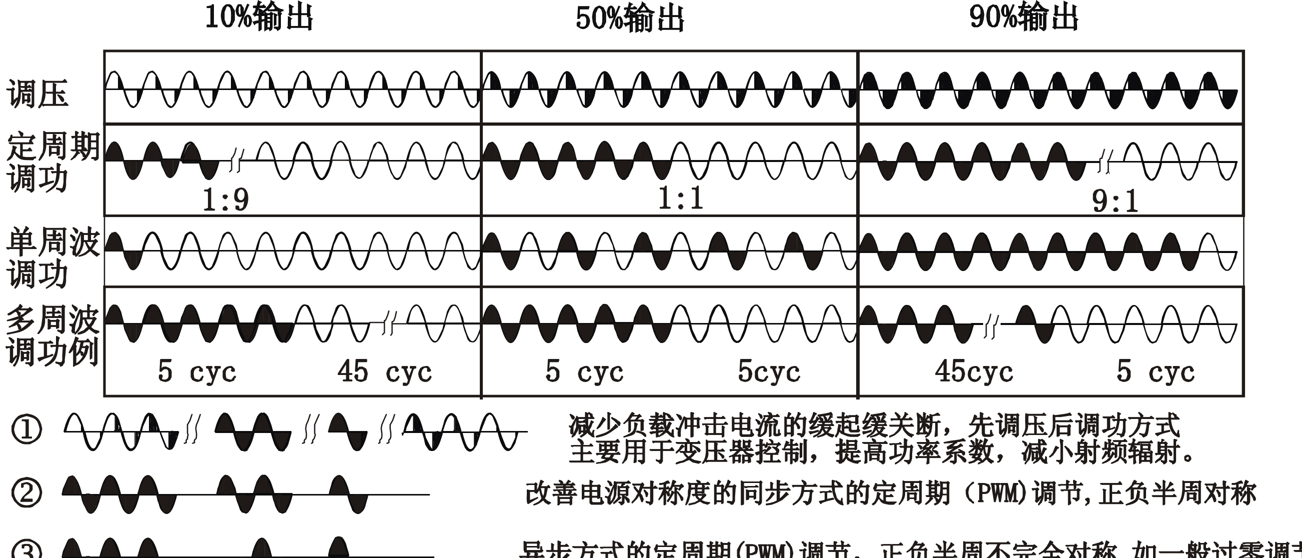
过流值标定方法：S2 置过流参考值标定方式，手动给出半值保护电流（CT电流限制也将限制输出电流）。调整电位器P2，在 1V时状态绿灯变成黄色（高或低时绿灯亮，如果黄灯调不出，说明CT电压太小，见下节CT），即当前参考电流值（记下P2 电位器位置）。当S2 置过流保护方式时，过流动作点为 2 倍参考电流值（2V）。经验上，过流保护点可按整机实际最大的工作电流的 1.3 倍选择。例如 100A,按 130A的二分之一 65A进行标定。由于实际负载冷热阻变化和负载老化、变压器负载、上电浪涌电流、瞬间电流异常等因素，保护动作灵敏度过高容易造成误动作。进一步可微调P2，反时针调整灵敏度高，动作提前；顺时针灵敏度低，最大位置（P2 的 0V输出）或S2 置过流标定方式时保护被取消。**说明**：调功方式时，只有过流保护，但过流设定必须在调压方式下进行。



调试中的几个问题及故障排除：

1. 相位测试端线电压低于280VAC,例如：变压器低压侧。可减小相位检测电阻的阻值。参照如下:
   44K 2W (280～470 VAC)；22K 2W (150～290 VAC)；11K 2W (80～160VAC)；
   5.5K 2W (40～90 VAC)；2.2K 2W (20～45 VAC)；560Ω 2W (10 VAC)。一般调整到10 mA，三个电源灯全亮。
2. CT电压输入：手动给定出负载电流，对应正常的负载范围，XCT1输出的范围为 2～4.5V。如果电流限制不起控，可能为主辅互感器安匝比不合适,例如: 200：5，实际用50A。负载电流过小,可在XCT1的两只小互感器上分别套两圈, 满足5安匝或打开XCT1变换器白色上盖，调整内部W1电位器，增大输出幅度。反之CT电压过大，又造成电流限制提前，出现电流限制死区，影响了输出。CT电压不合适，同时也影响过电流保护的设定。
3. 前置放大器的调整：出厂电位器P1（斜率调整）已调整到4～20mA 输入，R2端为0～5V输出。5.6mA起控。
4. 当用户系统出现故障时，可分别接硬手动和仪表，根据状态确定故障范围。前级故障查仪表输出、控制板的前级放大，R1端的输入电压 。后级查带LED指示的SSR、保险、电源、负载接触不良、负载断线等。SSR故障，可用指针万用表电阻挡测 量，SSR的输入端为发光二极管特性，输出端为反并联的单向晶闸管，一般大于200 KΩ。查主板电源15V、隔离8V、V0的5V基准兼CPU电源等。如电源正常，黄灯始终亮，说明CPU停止工作。

七. 常见的负载输出方式及加热器特性



④ 单周波波形畸变

单周波（最小单位：1 个周波）中心不接地时，由于三相电流不连续，第一个波会产生波形畸变。多（慢）周波（最小单位：5 - 20 个周波）,由于多个周波连续导通，虽降低了调节分辨率（注：对于温度加热系统的影响一般可忽略），但减少了畸变波形数量。

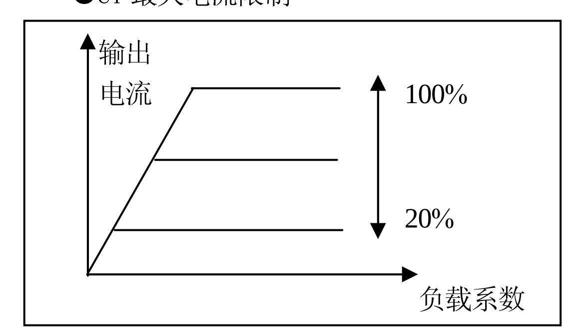
负载	分类	类 型	最高温度	电阻-温度特性	适用的调节方式
纯阻 冷热阻 变化小	合金	●镍铬 ●铁铬 ●铁铝钴	1100℃(空气) 1200℃(空气) 1330℃(空气)	Ω ℃	●普通调压方式：PAC03基本型 ●过零SSR方式 ●ZAC00周波过零 ●调压调功一体化
变 阻 负 载 冷热阻 变化大	纯金属	●钨W ●钼Mo ●白金Pt ● MoSi2 硅钼棒	2400℃(真空) 1800℃(真空) 1400℃(真空) 1700℃（空气）	Ω ℃	●缓起动 >10S 或更长 ●最大电流限制 ●一般配变压器 ●带多组输出限幅PID调节器 ●跟随仪表设定值的线性限幅
	硅碳棒	●SIC	1600℃ (空气)	Ω 700℃ ℃	●缓起动 > 10S 或更长 ●取消变压器，但需带最大电流限制 ●带输出限幅控制器 ●先调压，700℃后调功

八.PAC03I的基本特性图示:

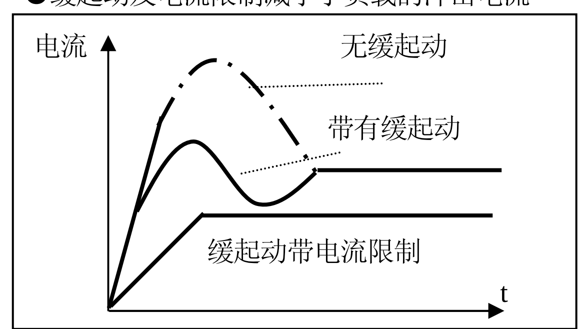
●外接最大电压线性限幅（斜率调整）

输出
电压
100%
0%
0%
100%(输入)

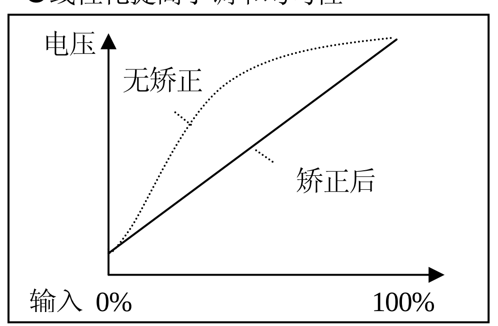
●CT 最大电流限制



●缓起动及电流限制减小了负载的冲击电流



●线性化提高了调节均匀性



九. 希曼顿产品对于有关负载的控制策略

1. **变压器控制**: 变压器过流的原因：a)饱和磁通密度设计余量不足。当电流增加到一定程度，负载电流剧增、波形畸变、损坏器件。b）运行过程的缺相或三相严重不平衡，直流分量过大，使变压器迅速进入磁饱和区，产生严重过流。C）运行过程瞬间断电后又上电等，由于电感电流不能突变，造成磁通极性与剩磁极性（固有剩磁和瞬间断电正在衰减的磁场）的“撞车”产生的危害性冲击电压、电流。

   电感负载，采用上电缓起动逐步顺磁和缓关断逐步衰减磁场；脉宽可变直流触发技术，能提供足够到达晶闸管擎驻电流的锁定时间，避免窄脉冲脉冲变压器触发不可靠；采用离子注入技术制造的中心门极晶闸管（希曼顿相控大功率SSR)，具有开通速度快、导通均匀、特性参数一致，对称度高、直流分量小，有利于变压器控制。此外，六相脉冲合并为三路，电路简单可靠。

2. **纯金属类**：虽硅钼、钼丝、钨、白金冷热阻变化大，但电阻与温度关系呈线性，采用降压变压器、XCT1 电流限制以及配合带有多组 PID 以及功率限制的仪表，例如岛电 FP73、FP21、SR253、MR13 三回路等，可设计低、中、高温区的电流限制。此外可采用 SR53 线性限幅,输出功率能自动跟随仪表的设定值线性增加。

3. **硅碳棒**: 一般采用缓起动 〉1 分钟或更长，避开在 700℃附近负阻的冲击电流（新棒更明显）。使用方法有降压变压器、硅碳棒串联或采用中心接地的 3AC00（可单独调整每路功率，平衡硅碳棒老化）。过零方式的全电压启动，不可避免地造成过大的冲击电流，易于损坏晶闸管和加速硅碳棒老化。

4. **纯阻（泛指冷热阻变化小的负载）**- 简单可靠的方法为：周期（占空比控制）或周波过零调功技术和大功率SSR，克服调压方式功率因数低、污染电网的缺点。周波过零的负载电流以全正弦波为单位**均匀分布**，多台设备运行时，总动力电流相对均衡（避免了周期方式电流集中），改善炉温均匀性，避免了电流表撞针，重要的是：**提高了电源利用率和避免电力设备增容，节电效果十分明显。**

5. **调压调功一体化技术**：调压方式具有负载电流冲击小，适合变压器控制，但不可避免带来电源污染，降低功率因数。过零调功方式无法限制电流，冷态冲击将影响加热管的寿命。PAC03I 的 U1 用户功能提供了两者结合的输出。

   U1 用户开关功能协议例：(U1 短路时为调压。U1 开路时，可通过内部功能开关选两种调功方式)

UNN	功能开关 S3 ON	S3 OFF	说明：可配合岛电下限报警接点自动转换
01	单周波	PWM(同步占空比)	纯阻负载
02	单周波	多周波	纯阻负载
03	多周波	软 PWM(同步占空比)	缓起-调功-缓停，适合冷热阻变化大的纯阻负载
04	软周波	软 PWM(同步占空比)	感性负载、变压器的缓起缓停调压/调功结合

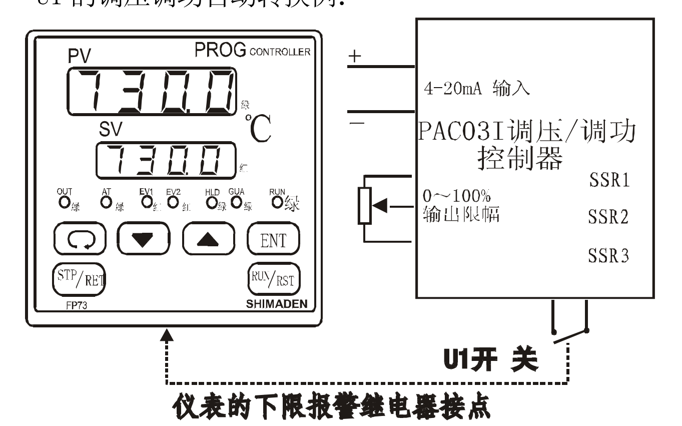
同步 PWM:正负半周对称的过零调功方式 异步 PWM:正负半周不完全对称的过零调功(一般的占空比调节)

软: 缓起缓停的调压　软 PWM：缓起-PWM-缓停　软多周波: 缓起-多周波-缓停

单周波：变周期，最小分辨力单位为三相 ABC 的单个波。中心不接地时，第一个波会产生波形畸变。

多周波：变周期，最小分辨力单位为三相 ABC 多个连续单波，减少了周波波形畸变的数量

U1 的调压调功自动转换例：



设定岛电仪表的下限报警值，仪表上电后，下限报警接点闭合，调压方式；当炉温的高于报警值后，下限报警继电器接点断开，调功运行。例如：硅碳棒，在 700℃以下采用调压，超过 700℃改调功

十．电流扩展：

1.SSR 多组并串

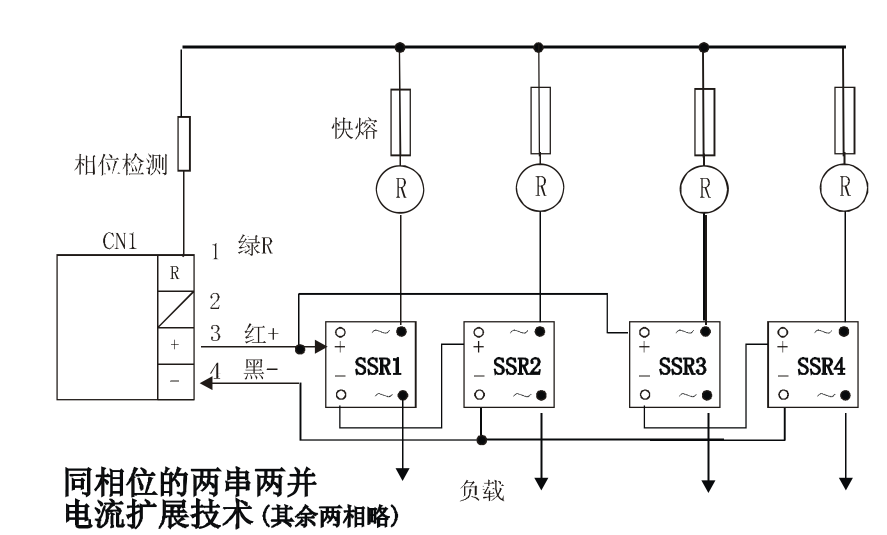
控制板的每路驱动电流为 8V 30mA(限流电阻 100Ω)

a) 两支 SSR：串连

b) 三支 SSR：串两支，再并一只（串平衡电阻）

c) 四只 SSR：两串两并

参照希曼顿 SSR 说明书，每支 SSR 最佳工作电流范围 15-20mA，具体还可增减驱动光偶的 100Ω限流电阻。



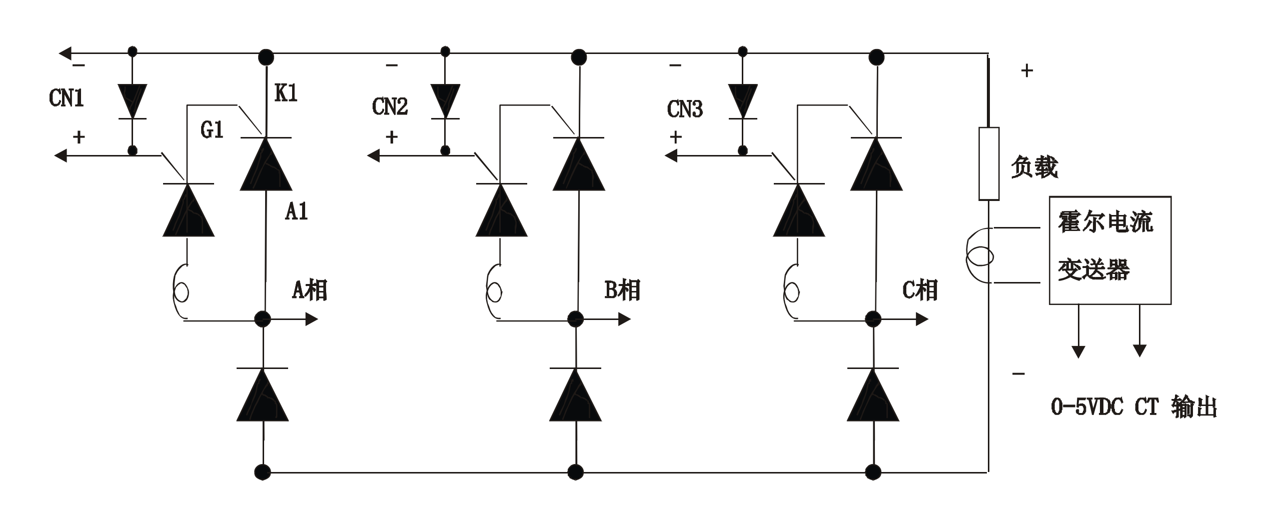
同相位的两串两并
电流扩展技术（其余两相略）

2. 希曼顿 SW-03P 三路调压大功率调压晶闸管扩展板。（略，详见 SW03P 扩展板使用说明）

十一. 希曼顿 XDR 五路遥控继电器应用（详见 XDR 使用说明）

参见原理图，安装在面板上的 XDR 五路遥控继电器输出，可直接驱动白炽灯指示:散热器超温、过流、缺相、运行、主板电源状态。例如：电源灯亮、缺相灯亮说明主板上电，三相负载电源未上电。状态输出还可用于 PLC 逻辑检测。

十二. PAC03I 的三相半控整流桥 - W03I 半控整流桥驱动插板应用



~~PAC03~~I 三相调压调功一体化智能电力调整器选型

1. 类型	**PAC03I** 三相功率调整器板	**4~20mA** 输入，输入阻抗 **120**Ω；采样时间：**>50** 次/秒；星形或三角形负载，移相范围：**0~150**°；**0~175**°**(**中心接地**)**调节分辨力：**0.2**°；三相不平衡度：**<0.6**°；电源：**380VAC 50Hz**	价格 **980**
2.壁挂式散热器 参考负载电流： 自然冷却 **B-160 60A/**相 **B-227 120A/**相 注：需排风 强制风冷 **B-301 150A/**相 **B-361 220A/**相 **B-375 280A/**相 **B-800 430A/**相	**B-160** 铝型材	长：**244** 宽：**160** 高：**195** ，安装孔距:：**224×110 4** 孔 φ9 配套铜牌和端子各 **6** 个，**80**℃常闭温度开关 **1** 个，阻容吸收器 **3** 个，风机：订货特殊声明	**420**
	B-227 铝型材	长：**250** 宽：**250** 高：**200** 安装孔距：**230×140 4** 孔 φ9 配件同上，风机： 无 。 要风机请特殊说明。	**560**
	B-301 铝型材	长：**310** 宽：**250** 高：**240** 安装孔距：**290×140 4** 孔 φ9 **70**℃常闭温度开关 **3** 个，阻容吸收器 **3** 个，配套铜排和端子各 **6** 个，**120** 风机和护网 **2** 套	**820**
	B-361 铝型材	长：**360** 宽：**250** 高：**270** 安装孔距：**340×140 4** 孔 **9** φ 配件同上	**1000**
	B-375 铝型材	长：**375** 宽：**390** 高：**285** 安装孔距：**355×245 4** 孔 φ9 **120** 风机和护网 **3** 套，其它配件同上	**1400**
	B-800 铝型材	长：**500** 宽：**390** 高：**355** 安装孔距：**475×245 4** 孔 φ**9 120** 风机和护网三个 其他配件同上	**2100**
3．配套移相型固态继电器 电流：括弧内参数分别为有效值和平均值电流。 电流选择：纯阻负载基本按平均值，<u>变压器、硅碳棒、硅钼棒、白金等特殊负载加倍.</u>	**200-**	**H3200P (200A/100A) 280×3**	**840**
	250-	**H3250P (250A/120A) 310×3**	**930**
	300-	**H3300P (300A/150A) 340×3**	**1020**
	340-	**H3340P (340A/170A) 370×3**	**1110**
	400-	**H3400P (400A/220A) 790×3**	**2370**
	500-	**H3500P (500A/280A) 990×3**	**2970**
	600-	**H3600P (600/330A) 2000×3**	**6000**
	800-	**H3800P (800/430) 2800×3**	**8400**
4．**CT** 最大电流限制/过流保护（**0~5A AC** 输入，**0~5V DC** 输出）	**N-**	无	**0**
	C-	含 **XCT1** 电流变换器，测两相平均电流	**260**
5．电流环光隔离远程接口（发送散热器超温过流、缺相、运行、电源状态）	**N-**	无	**0**
	F-	通讯口及 **XDR** 接收器（**PLC** 和机柜灯驱动）	**120**
6．用户协议的外部无电压接点输入 **U1** 开关 协议声明例详见下	**U00**	无	**0**
	UNN	例：调压/调功；功率限制等	**120**
7．组装及其他（含手动、限流电位器及面板刻度盘）	**1**	工厂组装调试费/包装费	**180**
8．主机用彩画铝装饰名牌	**1**		**30**

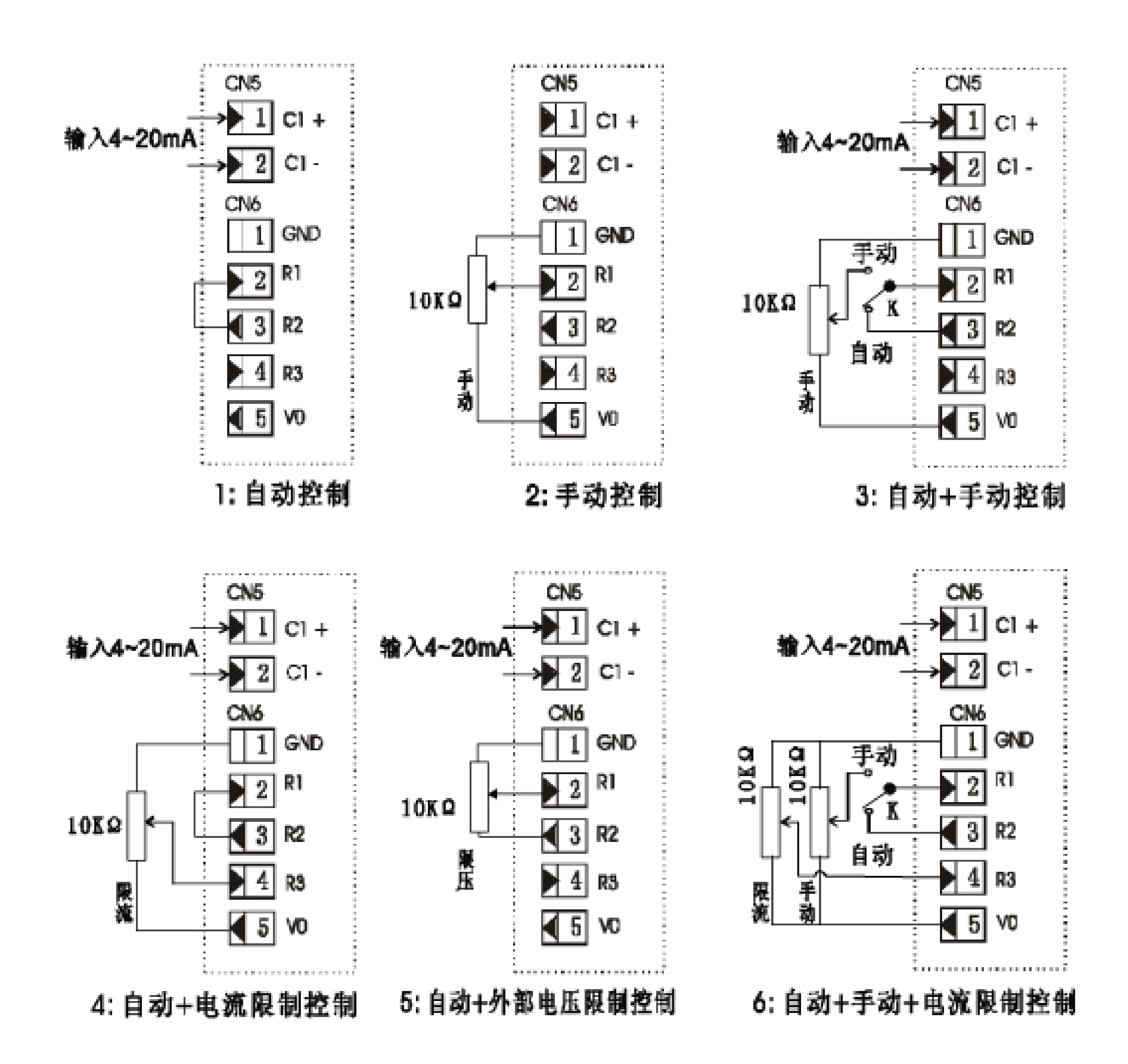
定货例：**PAC031-B301-300-N-N-U00-11 300A**

UNN 开关功能用户协议例：（**U1** 短路时为调压。**U1** 开路时，可通过内部功能开关选两种调功方式）

U1 off	功能开关 **S3 on**	**S3 off**	说明：可配合岛电下限报警点自动转换
01	周波	**PWM**（同步占空比）	纯阻负载
02	周波	慢周波	纯阻负载
03	慢周波	软 **PWM**（同步占空比）	缓起-调功-缓停，适合冷热阻变化大的纯阻负载
04	软慢周波	软 **PWM**（同步占空比）	感性负载、变压器的缓起缓停调压/调功组合

同步 **PWM**：正负半周对称的过零调功方式，异步 **PWM**：正负半周不完全对称的过零调功（一般的占空比调节）。软慢周波：缓起缓停的调压。软 **PWM**：缓起-**PWM**-缓停。软慢周波：缓起-慢周波-缓停。周波：变周期，最小分辨力单位为三相 **ABC** 的单个波。中心不接地时，第一个波会产生波形畸变。慢周波：变周期，最小分辨力单位为三相 **ABC** 多个连续单波，减少了周波波形畸变的数量

订货声明：**1.**主板电源电压以及电源频率 **2.**负载电源电压（与相位探测门限有关）**3.**中心是否接地 **4.**负载类型、最大工作电流/相 **5.**散热条件 **6** 选件 **UNN** 方式 **7** 特殊要求



1: 自动控制

2: 手动控制

3: 自动+手动控制

4: 自动+电流限制控制

5: 自动+外部电压限制控制

6: 自动+手动+电流限制控制

接线组合示意图